

## EFEKTIFITAS INSEKTISIDA NABATI PADA PADI (*Oryza sativa*, L) YANG DISIMPAN TERHADAP HAMA BUBUK PADI (*Sitophilus oryzae*, L)

Cut Mulyani<sup>1)</sup> dan Dwi Widyawati<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Dosen Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Langsa

<sup>2)</sup>Mahasiswa Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Langsa

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas insektisida nabati pada padi (*oryza sativa*, l) yang disimpan terhadap hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L)". Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola non faktorial, dengan perlakuan insektisida nabati (P) yang terdiri dari 10 (sepuluh taraf) sebagai berikut: P0 (Tanpa insektisida/control), P1(Daun sirsak), P2 (Daun serai), P3 (Umbi bawang merah), P4 (Umbi bawang putih), P5 (Daun srikaya), P6 (Biji pinang), P7 (Rumput paitan), dan P8 (Lengkuas).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian insektisida nabati memberikan efektivitas yang nyata terhadap mortalitas serangan, efektifitas pengendalian, dan persentase kehilangan berat yang disebabkan hama penggerek padi *Sitophilus oryzae*, L. Dimana perlakuan terbaik ditemukan pada insektisida nabati jenis umbi bawang putih (P4) (dengan dosis 5 gram/20 gram padi) yang mampu memberikan keefektifan sebesar 100 % terhadap seluruh parameter di akhir pengamatan.

**Kata Kunci :** *Insektisida Nabati, Padi, Hama Bubuk Padi*

### PENDAHULUAN

Penanganan pasca panen merupakan salah satu hal yang terpenting dalam budidaya tanaman padi. Salah satu penanganan yang harus dilakukan adalah pewadahan yang bertujuan untuk penyimpanan dalam jangka waktu yang cukup lama baik berupa benih padi atau pun beras dari serangan hama gudang (Abidodifu, 2013) . Andoko (2012) menambahkan, didalam gudang penyimpanan beras dapat saja diserang oleh hama bubuk. Biasanya hama ini menyerang beras yang tidak kering benar saat pengeringan, sedangkan beras yang benar-benar dijemur secara kering tidak disukai hama bubuk dikarenakan keras.

Menurut Mangoendihardjo (1978) dalam Abidodifu (2013) salah satu penyebab kerusakan padi di dalam gudang penyimpanan adalah adanya serangan hama gudang/bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L). Serangga ini merupakan hama gudang primer yang

menyerang padi dalam penyimpanan. Hama gudang atau hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L) menyerang padi yang disimpan dengan cara menggerek butir padi atau beras dan memakan habis isinya. Serangan hama ini dapat mengakibatkan kualitas dan kuantitas bahan simpanan merosot.

Untuk mengatasi permasalahan ini perlu dilakukan pengendalian hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L). Cara yang banyak digunakan untuk mengendalikannya adalah menggunakan insektisida. Penggunaan insektisida cukup efektif, tetapi mendatangkan permasalahan yaitu terdapat residu pada padi dan beras yang diberi insektisida. Sebagai alternatif, penggunaan insektisida organik dapat dijadikan jalan keluar dalam pengendaliannya.

Insektisida nabati merupakan salah satu sarana pengendalian hama alternatif yang layak dikembangkan, karena senyawa insektisida dari tumbuhan tersebut mudah terurai di

lingkungan dan relatif aman terhadap makhluk bukan sasaran (Martono, *dkk*, 2012). Andoko (2002) menambahkan, insektisida nabati ialah insektisida yang berasal dari bahan-bahan tumbuhan. Insektisida ini memiliki keunggulan yang ramah lingkungan.

Beberapa bahan tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai insektisida nabati dalam pengendalian hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L) yaitu daun sirsak, daun serai, umbi bawang merah, umbi bawang putih, daun srikaya, biji pinang, rumput paitan, dan lengkuas. Masing-masing bahan tersebut memiliki keunggulan dalam pengendalian hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L). Hal ini dikarenakan kandungan yang terdapat dalam bahan tersebut mampu memberikan ketidaknyamanan terhadap hama bubuk padi *Sitophilus oryzae*, L. Senyawa yang umum terkandung dalam bahan insektisida organik tersebut *alkoloid, terpenoid fenolik, sitronella, nerol, sitronelol, geranyle acetat, elemol, limonene* dan *citronnellyle acetate*, serta masih banyak lagi kandungan senyawa yang terkandung yang dapat mengusir hama *Sitophylus*.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Samudra yang terletak di Desa Meurandeh Kecamatan Langsa Lama Kota Langsa, dengan ketinggian tempat 3 m dpl. Waktu penelitian dimulai pada bulan Maret sampai dengan April 2015.

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Padi varietas Ciherang, hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L) diperoleh dengan cara mencari beberapa induk, kemudian dibiakkan

sendiri pada wadah stoples dengan cara memberi pakannya, daun sirsak, daun serai, bawang merah, bawang putih, daun srikaya, pinang, paitan, lengkuas, kain kasa, dan air. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Stoples, pinset, timbangan elektrik, belender, kuas, ayakan, alat tulis menulis, martil, pisau cutter, triplek, paku, cat, kamera digital, dan alat-alat yang dapat digunakan sebagai pendukung penelitian.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola non faktorial dengan perlakuan insektisida nabati (P) yang terdiri dari 9 (sembilan) taraf yaitu:  $P_0$  = Tanpa insektisida/kontrol,  $P_1$  = Daun Sirsak,  $P_2$  = Daun Serai,  $P_3$  = Umbi Bawang Merah,  $P_4$  = Umbi Bawang Putih,  $P_5$  = Daun srikaya,  $P_6$  = Biji pinang,  $P_7$  = Rumput paitan,  $P_8$  = Lengkuas

### Pelaksanaan Penelitian

Wadah yang digunakan ialah stoples yang terbuat dari kaca bening yang telah dibersihkan terlebih dahulu. Stoples tersebut disusun sesuai dengan letak perlakuan. Hama bubuk padi *Sitophilus oryzae*, L yang akan diuji pada penelitian ini didapat dari gudang penyimpanan padi. Hama yang diambil yaitu imago jantan dan imago betina berjumlah 60 ekor dengan perbandingan (3 : 1) dengan isi 45 ekor imago jantan dan 15 ekor imago benita. Hama tersebut dikumpulkan lalu dibiakkan dengan cara memasukkan kedalam stoples yang didalamnya diberi padi sebagai bahan makanan hama tersebut. Stoples tersebut ditutup dengan menggunakan kain kasa, hal ini bertujuan agar sirkulasi udara didalam stoples mengalir lancar. Pembiakkan dilakukan selama 25-30 hari. Bahan baku insektisida organik yang akan digunakan dalam penelitian ini sesuai

dengan perlakuan meliputi ; daun sirsak, daun serai, umbi bawang merah, umbi bawang putih, daun srikaya, biji pinang, rumput paitan, dan lengkuas. Bahan tersebut masing-masing ditimbang seberat 500 gram, lalu dijemur selama satu minggu hingga mengering diatas terpal plastik, kemudian di blender hingga halus dan diayak hingga menjadi tepung. Masing-masing bahan-bahan tersebut ditimbang seberat 5 gram lalu dimasukkan kedalam wadah penyimpanan selama satu malam. Masing-masing bubuk insektisida nabati yang telah disediakan terlebih dahulu dicampur adukkan hingga merata dengan benih padi yang akan digunakan, dengan perbandingan 5 gram bubuk insektisida tersebut dicampur dengan 200 gram benih padi. Aduk hingga merata kemudian dimasukkan kedalam stoples yang telah disediakan. Setiap stoples terdiri dari 20 ekor hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L) berumur 28 hari dari pembiakan. Stoples ditutup dengan rapat menggunakan kain kasa agar sirkulasi udara didalamnya lancar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persentase Mortalitas Hama

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa insektisida nabati memberikan efektivitas yang sangat nyata terhadap mortalitas hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L) pada umur pengamatan 5, 10, 15, dan 20 hari setelah aplikasi (HSA).

Dari keempat data pengamatan menunjukkan bahwa insektisida nabati umbi bawang putih memiliki kemampuan dalam mengendalikan mortalitas serangan hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L) pada padi yang disimpan dalam stoples sebesar 15 % (pada umur 5 HSA), 48,33 % (umur 10 HSA), 95 % (umur 15 HSA), serta 100 % (umur 20 HSA), mortalitas terendah

ditemukan pada perlakuan kontrol (tanpa insektisida nabati).

Tabel 1. Rata - rata Persentase Mortalitas Hama Bubuk Padi (*Sitophilus oryzae*, L) Pada umur pengamatan 5, 10, 15, dan 20 HSA Akibat Perlakuan Insektisida Nabati

Insektisida Nabati (P)	Mortalitas Hama (%)			
	5 HSA	10 HSA	15 HSA	20 HSA
P <sub>0</sub> (Kontrol)	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
P <sub>1</sub> (Daun Sirsak)	6,67 bc	18,33 bc	65,00 bc	75,00 b
P <sub>2</sub> (Daun serai)	0,00 a	16,67 b	60,00 bc	75,00 b
P <sub>3</sub> (Umbi bawang merah)	6,67 bc	25,00 cde	85,00 de	85,00 b
P <sub>4</sub> (Umbi bawang putih)	15,00 d	48,33 f	95,00 e	100,00 c
P <sub>5</sub> (Daun srikaya)	5,00 b	31,67 e	71,67 bcd	85,00 b
P <sub>6</sub> (Biji pinang)	5,00 b	20,00 bc	55,00 b	78,33 b
P <sub>7</sub> (Rumput paitan)	0,00 a	23,33 bcd	65,00 bc	80,00 b
P <sub>8</sub> (Lengkuas)	10,00 c	28,33 de	71,67 bcd	73,33 b
BNT 5 %	3,69	7,00	15,50	12,01

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%

Hal ini diduga umbi bawang putih memiliki kandungan senyawa yang tidak disukai oleh hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L) Umbi bawang putih mengandung senyawa *sulfur*, *annonacin*, *allin* dan minyak atsiri sebesar 42- 45% sehingga dapat menghambat kerja enzim *acetylcolinesterase* pada sinaps saraf. Racun yang berasal dari ekstrak umbi bawang putih masuk ke tubuh serangga melalui pernapasan dan dialirkan melalui neuron dan otot. Keadaan ini menyebabkan enzim tersebut tidak mampu memecahkan *acetylcholine*, akibat terjadi penumpukan *acetylcholine* pada sinaps saraf. Terakumulasinya *acetylcholine* menyebabkan transmisi saraf normal terganggu akibat serangga menjadi kejang-kejang dan akhirnya mati. Selain dari pada itu kandungan senyawa

*allin* dan enzim *allinase* menghasilkan *allicin*. *Allicin* jika terhirup oleh hama dapat menyebabkan kerusakan pada sistem pernafasan, sehingga metabolisme menjadi terhenti yang pada akhirnya menyebabkan kematian pada hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L).

Sesuai dengan pendapat Prakash and Rao (1997) dalam Indiaty (2012) yang menyatakan bahwa, bawang putih (*Allium sativum*) mengandung senyawa *sulfur* dan *alliin*. *Alliin* tidak berbau, namun kalau bereaksi dengan sulfur, segera berubah menjadi *allisin*. Aroma *allisin* yang tajam (aroma khasbawang putih) tidak disukai oleh serangga (bersifat *repellant*), karena akan mengacaukan sistem komunikasi serangga. Pada bakteri, *allisin* juga berfungsi memblokir pembentukan enzim, sehingga metabolisme terhenti, pertumbuhan terhambat dan akhirnya mati.

Keawjam (1986) dalam Rusdy (2010) yang menyatakan bahwa *allicin* adalah turunan dari sulfida yang bersifat racun perut (*stomach poison*), merupakan racun yang membunuh organisme sasaran apabila masuk ke dalam organ pencernaan dan diserap oleh dinding usus. Selanjutnya, senyawa tersebut dibawa oleh cairan tubuh (*haemolymph*) ke tempat sasaran yang paling sensitif dan dapat mematikan, yaitu di sistem syaraf (*Neuron System*). Zat ini bila masuk ke dalam tubuh akan menghambat atau memblokir kerja enzim *cholinestrase* pada *synap* dan *ganglion* pada terminal susunan syaraf pusat (*cerebral*).

#### **Persentase Efektifitas Insektisida Nabati**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa insektisida nabati memberikan efektifitas yang sangat nyata terhadap pengendalian hama bubuk padi pada umur pengamatan 20 HSA.

Tabel 2. Rata-rata Persentase Efektifitas Insektisida Nabati Dalam Mengendalikan Hama Bubuk Padi (*Sitophilus oryzae*, L)

Insektisida Nabati (P)	Jumlah Hama <i>Sitophilus oryzae</i> , L (%)	Efektifitas Insektisida Nabati Dengan Rumus $(\frac{C-T}{C} \times 100 \%)$
P <sub>0</sub> (Kontrol)	0,00 a	0,00 a
P <sub>1</sub> (Daun Sirsak)	15,00 b	75,00 b
P <sub>2</sub> (Daun serai)	15,00 b	75,00 b
P <sub>3</sub> (Umbi bawang merah)	17,00 c	85,00 c
P <sub>4</sub> (Umbi bawang putih)	20,00 c	100,00 c
P <sub>5</sub> (Daun srikaya)	17,00 c	85,00 c
P <sub>6</sub> (Biji pinang)	15,67 b	78,33 b
P <sub>7</sub> (Rumput paitan)	16,00 b	80,00 b
P <sub>8</sub> (Lengkuas)	14,67 b	73,33 b
BNT 5 %	2,40	12,01

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa insektisida nabati memberikan efektifitas yang sangat nyata terhadap pengendalian hama bubuk padi pada umur pengamatan 20 HSA.

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa efektifitas insektisida nabati tertinggi dalam mengendalikan hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L) pada padi yang disimpan dalam stoples ditemukan pada perlakuan P<sub>4</sub> (insektisida umbi bawang putih) yang berbeda nyata dengan perlakuan jenis insektisida nabati P<sub>0</sub> (kontrol), P<sub>1</sub> (daun sirsak), P<sub>2</sub> (daun serai), P<sub>6</sub> (biji pinang), P<sub>7</sub> (rumput paitan) dan P<sub>8</sub> (insektisida nabati lengkuas), namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan P<sub>3</sub> (umbi bawang merah), dan P<sub>5</sub> (daun srikaya). Hal ini disebabkan kandungan dari umbi bawang putih yang didalamnya terkandung senyawa *alliin* dan *allinase*. Keduanya merupakan senyawa yang sangat tidak disukai oleh hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L) dikarenakan senyawa ini bersifat *repellant* penolak, penghilang nafsu makan, dan merusak sistem pencernaan hama

*Sitophilus oryzae*, L sehingga penerapan insektisida umbi bawang putih sangat efektif dalam pengendalian serangan hama bubuk padi pada padi yang diletakkan dalam stoples, dimana hasil menunjukkan tingkat kematian hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L) sangat tinggi.

Sesuai dengan pendapat Subiakto (2002) dalam Rusdy (2010) menyatakan bahwa, bahwa ekstrak bawang putih sangat efektif untuk mengendalikan beberapa hama tanaman. Komponen bioaktif yang terdapat dalam bawang putih adalah *alisin*, *aliin*, *scordinin*, *metilalin trisulfida*, *saltivine*, *minyak atsiri*. Pada kondisi normal aliin dan enzim alinase dalam keadaan non aktif. Akan tetapi, jika strukturnya dirombak, kedua zat ini akan bereaksi dan menghasilkan *alicin* yang sangat reaktif dan tidak stabil. Sifat ketidak stabilan inilah yang menyebabkan *alicin* berubah menjadi senyawa dialil sulfida, yang digolongkan sebagai pestisida sintetik organik.

### Persentase Kehilangan Berat

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa insektisida nabati memberikan efektivitas yang sangat nyata terhadap pengendalian persentase kehilangan berat pada padi akibat hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae*, L).

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa persentase kehilangan berat tertinggi ditemukan pada perlakuan P<sub>0</sub> (kontrol) yang berbeda nyata terhadap semua perlakuan lainnya, sedangkan persentase kehilangan berat terendah ditemukan pada perlakuan P<sub>4</sub> (insektisida umbi bawang putih). Hal ini menunjukkan bahwa keefektifan insektisida nabati umbi bawang putih memiliki keefektifan paling tinggi dari perlakuan lainnya. Diduga ini disebabkan kandungan yang terkandung didalam umbi bawang putih yang didalamnya

terdapat senyawa-senyawa yang paling efektif dalam mengendalikan hama *Sitophilus oryzae*, L, sehingga hal ini menyebabkan dengan keadaan hama yang mati maka tingkat penyerangan terhadap padi tidak terjadi secara maksimal, akibatnya persentase kehilangan berat menjadi lebih rendah dan terkendali.

Tabel 3. Rata-rata Persentase Kehilangan Berat Padi Akibat Hama Bubuk Padi (*Sitophilus oryzae*, L) Yang Dikendalikan Dengan Insektisida Nabati

Insektisida Nabati (P)	Persentase Kehilangan Berat
P <sub>0</sub> (Kontrol)	46,67 c
P <sub>1</sub> (Daun Sirsak)	8,67 b
P <sub>2</sub> (Daun serai)	10,00 b
P <sub>3</sub> (Umbi bawang merah)	8,33 b
P <sub>4</sub> (Umbi bawang putih)	1,00 a
P <sub>5</sub> (Daun srikaya)	9,00 b
P <sub>6</sub> (Biji pinang)	8,33 b
P <sub>7</sub> (Rumput paitan)	11,67 b
P <sub>8</sub> (Lengkuas)	10,67 b
BNT 5 %	3,57

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%

Berbeda halnya dengan perlakuan yang tidak diberi insektisida (kontrol) maka proses penghisapan dan peletakkan telur berjalan dengan baik, maka akan menyebabkan hilangnya berat padi yang dimiliki. Sesuai dengan pendapat Kartasaepotra (1990) dalam Abidondifu (2013), menyatakan bahwa, *Sitophilus oryzae*, L memakan benih padi sebagai salah satu bahan pakannya dan juga menggereknya untuk menaruh telur pada gerekkan tersebut. Dengan demikian benih uji akan terlihat berlubang- lubang kecil dan hasil dari bekas gerekannya berupa tepung. Rusdy (2010) menambahkan, pemberian insektisida bawang putih mengakibatkan hama tidak dapat hidup dan berkembang dengan sempurna, sehingga kinerjanya dalam merusak



tanaman menjadi terganggu. Rendahnya serangan yang terjadi akan berdampak pada rendah persentase kerugian yang diciptakan.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian insektisida nabati memberikan efektivitas yang nyata terhadap mortalitas serangan, efektifitas pengendalian, dan persentase kehilangan berat yang disebabkan hama penggerek padi *Sitophilus oryzae*, L. Dimana perlakuan terbaik ditemukan pada insektisida nabati jenis umbi bawang putih (P4) yang mampu memberikan keefektifan sebesar 100% terhadap seluruh parameter di akhir pengamatan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidondifu Yulce, 2013. *Efikasi Beberapa Jenis Bubuk Pestisida Nabati Sebagai Seedtreatment Pada Benih Padi yang Disimpan terhadap Hama Bubuk Padi (Sitophilus oryzae L)*. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Papua, Manokwari.
- Andoko Agus, 2002. *Budidaya Padi Secara Organik*. Penebar Swadaya, Solo.
- Dedi Misbah Tori, 2013. *Tumbuhan Untuk Pestisida Nabati*. Tumbuhan Untuk
- Bahan Pestisida Nabati \_ Komunitas Pecinta Pengobatan Alami.htm. Diakses Pada Tanggal 20 September, 2014.
- Dzar Abu, 2012. *Botani Tanaman Padi* <http://2014/05/botani-tanaman-padi.html>.dikases pada tanggal 10 november, 2014.
- Martono Budi, Endang Hadipoentyanti, dan Laba Udarno, 2012. *Plasma Nutfah Insektisida Nabati* . Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Norsalis Eko, 2012. *Padi Gogo dan Padi Sawah*. IPB, Bogor.
- Indiati Sri, 2012. *Uji Efektifitas Insektisida Nabati Terhadap Kumbang Sitophylus oryzae L, pada Beras*. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Pasetriani, 2009. *Uji Persistensi Minyak Serai Wangi dan ekstrak Bawang Putih terhadap Hama Pada Tanaman Cabai*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Patty Alfred Jhon, 2011. *Pengujian Beberapa Jenis Insektisida Nabati Terhadap Kumbang Sitophylus oryzae L, pada Beras*. Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon.
- Perdana Surya Adhi, 2010. *Budidaya Padi Gogo*. Budidaya Padi Gogo \_ Perdana's Blog.htm. Universita Gadjah Mada. Diakses pada tanggal 5 November 2014.
- Purwono dan Purnamawati, 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Penebar Swadaya, Bogor.
- Purwasasmita Mubiar dan Sutaryat Alik, 2011. *Padi SRI Organik Indonesia*. Penebar Swadaya, Bandung.
- Ratna Setiawati, 2009. *Uji Efektifitas Pestisida Nabati Terhadap*

- Hama Penggerek Padi.*  
Universitas Hasanuddin,  
Makassar.
- Rayanto Subagio, 2006. *Pengaruh Insektisidan Nabati terhadap Pengendalian Hama Oryzae Pada Budidaya Padi.* Universitas Jember, Jember.
- Rusdy M, 2010. *Uji Beberapa Jenis Insektisida Nabati Terhadap Hama Penggerek Buah.* Universitas Lampung, Lampung.
- Sakul Ernest H. Sakul, Jacklin S.S. Manoppo, DalvianTaroreh, Revfly I.F.
- Gerungan, dan Sanusi Gugule, 2012. *Pengendalian Hama Kumbang Logong ( Sitophilus oryzae L. ) dengan Menggunakan Ekstrak Biji Pangi (Pangium edule Reinw.).* Universitas Negeri Manado, Manado
- Sarjan Muhammad, 2010. *Potensi Pemanfaatan Insektisida Nabati dalam Pengendalian Hama Pada Budidaya Sayuran Organik.* Program Studi Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas, Mataram.
- Sastrosupadji Adji, 2007. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian.* Kanisius, Yogyakarta.
- Siregar Ameilia Zuliyanti Siregar, Maryani Cyccu Tobing, Pinde, dan Lumongga, 2010. *Pengendalian Sitophilus oryzae (Coleoptera: Curculionidae) dan Triboliumcastaneum (Coleoptera: Tenebrionidae) dengan Beberapa Serbuk Biji sebagai Insektisida Botani Ramah Lingkungan.* Jurnal penelitian. Universitas Sumatra Utara.
- Untung Kasumbogo, 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu.* Gadjah Mada Press. Jogjakarta.
- Wiratno, 2011. *Efektifitas Pestisida Nabati Berbasis Minyak Jarak Pagar, Cengkeh, Bawang Putih dan Serai Wangi terhadap Pengendalian HPT.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.